

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-039068

(43)Date of publication of application : 05.02.2004

(51)Int.Cl. G11B 7/09
G11B 7/135

(21)Application number : 2002-193049 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

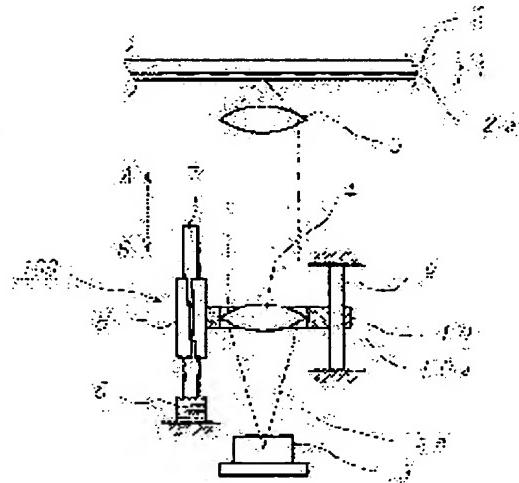
(22)Date of filing : 02.07.2002 (72)Inventor : MIZUNO OSAMU
AIKO HIDEKI
NAKAMURA TORU

(54) OPTICAL HEAD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve the problem that at the time of increasing the capacity of an optical recording medium, a means for compensating spherical aberration is needed with respect to the uneven thickness of a cover layer for an optical head.

SOLUTION: In this optical head, an aberration correcting lens 4 is arranged between a laser light source 3 and an objective lens 5 and the friction coupling of a lens holder 10 is performed to a driving axis 7 through a rubbing holding body 8 and the sliding transfer of the aberration correcting lens 4 is performed in an arbitrary direction by changing the acceleration of the driving axis 7 in the directions of A and B and vibrating the axis 7.



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-39068

(P2004-39068A)

(43) 公開日 平成16年2月5日(2004.2.5)

(51) Int.Cl.⁷

G 11 B 7/09

G 11 B 7/135

F 1

G 11 B 7/09

G 11 B 7/135

D

Z

テーマコード(参考)

5 D 118

5 D 119

5 D 789

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2002-193049(P2002-193049)
(22) 出願日 平成14年7月2日(2002.7.2)

(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人 100097445
弁理士 岩橋 文雄
(74) 代理人 100103355
弁理士 坂口 智康
(74) 代理人 100109667
弁理士 内藤 浩樹
(72) 発明者 水野 修
大阪府門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内
(72) 発明者 愛甲 秀樹
大阪府門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内

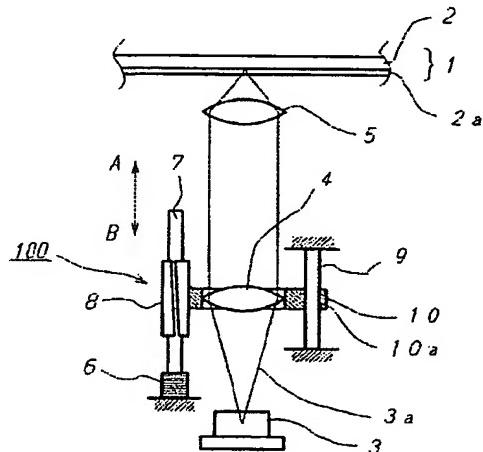
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光ヘッド

(57) 【要約】

【課題】光記録媒体の大容量化に際し、光ヘッドにはカバー層の厚さムラに対する球面収差の補正手段が必要になっている。

【解決手段】レーザ光源3と対物レンズ5の間に収差補正レンズ4を配置し、レンズホルダ10を摩擦保持体8を介して駆動軸7に摩擦結合し、駆動軸7をAとBの方向で加速度を異ならせて振動させ収差補正レンズ4を任意の方向に摺動移動させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】

レーザ光源と、
収差補正レンズと、
対物レンズとがこの順に配置された光ヘッドにおいて、
その軸方向が前記収差補正レンズに入射する前記レーザ光源からのレーザ光の光軸方向に略平行となるように設けた移動する駆動軸と、
前記収差補正レンズを固定する固定手段と、
前記駆動軸が前記光源からのレーザ光の光軸方向と略平行方向に移動するように前記駆動軸を駆動する駆動手段と、
前記駆動軸に沿って摺動するように前記固定手段および前記駆動軸を結合する結合手段とを備え、
前記駆動手段は、前記結合手段と前記駆動軸との静摩擦力を超えず、かつ収差が小さくなる向きの駆動力を前記駆動軸に与える動作と、前記結合手段と前記駆動軸との静摩擦力を超えるような慣性力が前記結合手段に与えるような前記収差が大きくなる向きの駆動力を前記駆動軸に与える動作とを交互に繰り返すことにより前記収差補正レンズを前記光軸方向に略平行に移動させることを特徴とする光ヘッド。

【請求項2】

駆動手段は圧電素子により駆動される請求項1記載の光ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は記録媒体のカバー層、すなわち記録媒体の光入射面側において、表面層から記録層までの材料の厚さの変化による記録層における光スポットの球面収差を補正する系を有する光ヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年の光ディスクの高密度化に伴い、記録再生に使用される光ヘッドはレーザ光の短波長化と対物レンズの高NA化が図られて来た。しかしNAが大きい系は、記録媒体である光ディスクのカバー層の厚さ誤差の球面収差への影響が非常に敏感になるという課題がある。

【0003】

上記の課題に対し、球面収差を補正する手段を光ヘッドに搭載したものが考案されている。こうした球面収差補正系を有する光ヘッドの従来例の一つが例えば日本国特開平11-110768号公報に示されている。この例は対物レンズを2群化し、両者の相対位置を圧電素子で変化させて記録媒体のカバー層の厚さ誤差の影響を吸収し、球面収差の低減を図るものである。

【0004】

図2に上記従来例の要部を示す。1は記録媒体で、2は基板、2aはカバー層である。カバー層2aは基板2の

厚さに比べ比較的薄い構成で、NAの大きな高密度記録に好適に形成されている。31はカバー層2aに近い側の対物レンズで先玉レンズと称する。32は遠い側の対物レンズであって後玉レンズと称する。先玉レンズ31と後玉レンズ32は圧電素子39を介して相互に結合されている。圧電素子39に付与する電圧を制御することで圧電素子39の長さを変化させ、先玉レンズ31と後玉レンズ32の相対距離を変え、カバー層2aの厚さ誤差による球面収差の補正を行う。

【0005】

記録媒体1の面振れや偏芯に対しては、通常は電磁的な手段によりこれら圧電素子39と先玉レンズ31、後玉レンズ32を含む系全体を2次元的に移動させていわゆるフォーカシングやトラッキング動作を行う。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の光ヘッドでは以下のようないくつかの課題を有していた。

【0007】

即ち、先玉レンズ31と後玉レンズ32の相対距離は圧電素子39により制御されるのであるが、変位が微少のため実質的な相対変位を行わせるには大きな電圧を要し、これが大きな電力消費のもととなっていた。

【0008】

更に、いわゆる記録面が2層以上存在する記録媒体は既にDVD等で一般的であるが、それらの層間距離はクロストーク等の低減のため数十μm程度離れている。そういうたった距離の基板厚さの相異に対する補正には先玉レンズ31と後玉レンズ32の相対変位を大きくとる必要があり、圧電素子の可動範囲としてはかなり困難な対象であり、記録媒体の多層化による大容量化が困難であった。また、2個のレンズに圧電素子を加えて成る対物レンズアクチュエータの可動部質量はかなり大きなものとなる。このため、機器の高速化等に際し、高周波で大きな加速度が必要なフォーカシング、トラッキング動作の帯域を上げるのが困難となっていた。また光ヘッドの大型化、電力の増大の原因となり、ひいては機器の大型化、電力の増大に繋がっていた。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の光ヘッドは、レーザ光源と、収差補正レンズと、対物レンズとがこの順に配置された光ヘッドにおいて、その軸方向が前記収差補正レンズに入射する前記レーザ光源からのレーザ光の光軸方向に略平行となるように設けた移動する駆動軸と、前記収差補正レンズを固定する固定手段と、前記駆動軸が前記光源からのレーザ光の光軸方向と略平行方向に移動するように前記駆動軸を駆動する駆動手段と、前記駆動軸に沿って摺動するように前記固定手段および前記駆動軸を結合する結合手段とを備え、前記駆動手段は、前記結合手段と前記駆動軸と

の静摩擦力を超えず、かつ収差が小さくなる向きの駆動力を前記駆動軸に与える動作と、前記結合手段と前記駆動軸との静摩擦力を超えるような慣性力が前記結合手段に与えるような前記収差が大きくなる向きの駆動力を前記駆動軸に与える動作とを交互に繰り返すことにより前記収差補正レンズを前記光軸方向に略平行に移動させることを特徴とする。

【0010】

また本発明の光ヘッドは、駆動手段は圧電素子により駆動されることを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態について、図1を用いて説明する。

【0012】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1における光ヘッドの要部を示すものである。

【0013】

図1で、従来例と同じく1は記録媒体、2は基板で、2aはカバー層である。カバー層2aと基板2の間にある記録層は図示していないが、相変化材料でも光磁気材料でもその他の記録材料であっても本発明は適用しうる。

【0014】

3はレーザ光源で、レーザ光3aを出射する。4は収差補正レンズ、5は対物レンズである。6は駆動手段に対応する圧電素子で、電圧をかけることで図示のA方向へ微少に伸長する。7は収差補正レンズ4に入射するレーザ光3aの光軸に(略)平行に配置され、圧電素子の一端に固定された円筒状の駆動軸である。

【0015】

本実施の形態では駆動軸7に加速度を与え、移動させる手段として圧電素子6を使用している。

【0016】

圧電素子6の駆動軸7の反対側である他端は光ヘッドの一部に固定されている。9は補助ガイド軸であって、光軸に(略)平行に配置され、両端が光学ヘッドに固定されている。10は収差補正レンズ4を固定する固定手段であるレンズホルダである。レンズホルダ10の駆動軸7の側には結合手段である摩擦保持体8が固定され、摩擦保持体8は駆動軸7と摩擦結合している。

【0017】

レンズホルダ10にはガイド穴10aが設けられ、補助ガイド軸9はガイド穴10aを貫通するように配置している。本実施の形態では、駆動軸7と対向するような位置に補助ガイド軸9が位置するような構成を示しているが、駆動軸7と対向しないような位置にガイド軸が位置するような構成としてもかまわない。

【0018】

ガイド穴10aとガイド軸9の間の摩擦力は摩擦保持体

8と駆動軸7の間の摩擦力に比べ十分小さい。

【0019】

収差補正レンズ4とレンズホルダ10、摩擦保持体8は摩擦力で駆動軸7に固定されている以外は光軸方向に滑動可能であり、可動部100を構成する。便宜上光軸方向のうち記録媒体1に接近する側をAの向き、離れる側をBの向きと呼ぶ。

【0020】

可動部100は駆動軸7、補助ガイド軸9の2本の相互に平行な軸で支持されているため、回転することなく光軸方向に(略)平行に移動することができる。

【0021】

以上のように構成された実施の形態1について、以下の動作を説明する。

【0022】

レーザ光源3から出射されたレーザ光3aは収差補正レンズ4を経て対物レンズ5、カバー層2aを通過して記録層で結像する。記録媒体1に面振れや偏芯が生じた場合、対物レンズ5が2次元に移動して追従する。

20 【0023】

圧電素子6に電圧を徐々にかけるとAの向きに伸長する。すると駆動軸7はAの向きに徐々に移動し、駆動軸7と摩擦結合した摩擦保持体8も駆動軸7とともにAの向きに移動する。ここで、補助ガイド軸9とガイド穴10aの間の摩擦力は十分小さいので、摩擦保持体8を含む可動部100は徐々にAの向きに移動し、結果として収差補正レンズ4はAの向きに移動する。

【0024】

この状態から圧電素子6にかけた電圧を急に除くと圧電素子6はBの向きに急激に短縮し、駆動軸7も同じく急激にBの向きに移動する。ところが、可動部100はB方向に加速しようすると可動部100の質量に応じた慣性力が作用する。摩擦保持体8は駆動軸7と摩擦結合しているので、その静止摩擦力を慣性力が上回ると、摩擦保持体8は駆動軸7を滑って比較的力の小さい動摩擦領域に移行し、結果として収差補正レンズ4を含む可動部100は駆動軸7のBの向きへの変位に関わらずほぼその場に留まる。

【0025】

40 この1サイクルの結果、収差補正レンズ4は圧電素子6の伸長分だけAの向きに移動したことになる。圧電素子6の伸長量は微少であるため1サイクルあたりの収差補正レンズ4の移動量は微少であるが、このサイクルを繰り返すことで収差補正レンズ4を任意の量(収差を補正すべき量)だけAの向きに移動させることができる。

【0026】

また、収差補正レンズ4を任意の量だけ移動した後には、摩擦保持体8より駆動軸7に固定されるため、従来のように圧電素子に電圧を与え続けるといったことがなく、省電力化に寄与する。

【0027】

収差補正レンズ4をBの向きに動かす場合は、圧電素子6への駆動電圧を急激に上げ、徐々に下げる。すると駆動軸7がAの向きに急速に移動するが可動部100は動かず、駆動軸7がBの向きに徐々に移動することで可動部100もBの向きに移動する。結果として収差補正レンズ4はBの向きに移動する。

【0028】

カバー層2aに厚さムラ等があつて球面収差が生じる場合は上記の方法で球面収差が小さくなる方向へ収差補正レンズ4を移動させることで収差補正が実現する。

【0029】

記録媒体1が多層の記録層を有し、収差補正レンズ4を大きく動かす必要がある場合でも、本実施の形態によれば駆動軸7の長さだけ収差補正レンズ4を移動させることができると容易に実現できる。従来例のように圧電素子自体の変位量に制限されることはない。

【0030】

また、従来例のように対物レンズ5の重量が増えないので、消費電力の低減を図ることができる。

【0031】

本実施の形態のように、収差補正レンズの移動に摩擦による移動系を用いることで、一般的なステッピングモータと機構系で同様の機能を実現する場合に比べ、はるかに小型軽量の光ヘッドが実現する。このためには駆動軸7の移動手段として本実施の形態で用いた圧電素子6は適当である。もっとも、他の適切な手段、例えば電磁的なプランジャ等で同様の駆動を行っても良い。

【0032】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、レーザ光源と、収差補正レンズと、対物レンズとがこの順に配置された光ヘッドにおいて、その軸方向が前記収差補正レンズに入射する前記レーザ光源からのレーザ光の光軸方向に略平行となるように設けた移動する駆動軸と、前記収差補正レンズを固定する固定手段と、前記駆動軸が前記光源からのレーザ光の光軸方向と略平行方向に移動するように前記駆動軸を駆動する駆動手段と、前記駆動軸に沿って摺動す

るよう前記固定手段および前記駆動軸を結合する結合手段とを備え、前記駆動手段は、前記結合手段と前記駆動軸との静摩擦力を超えず、かつ収差が小さくなる向きの駆動力を前記駆動軸に与える動作と、前記結合手段と前記駆動軸との静摩擦力を超えるような慣性力が前記結合手段に与えるような前記収差が大きくなる向きの駆動力を前記駆動軸に与える動作とを交互に繰り返すことにより前記収差補正レンズを前記光軸方向に略平行に移動させて、駆動軸の任意の位置で収差補正レンズを駆動手段より常時駆動力を供給することなく固定ができるため、光ヘッドの省電力化が実現する。

【0033】

また駆動軸上を摺動させながら結合手段を徐々に移動させることにより収差補正レンズを徐々に移動させるため、駆動手段により1度に移動させられる範囲（変位量）に関係なく、多層記録媒体等で収差補正レンズを大きく動かす必要が有る場合でも容易に実現する。更に、駆動手段として圧電素子を用いると、連続振動させることで収差補正レンズの移動が非常に小型の機構で実現するなど、数々の優れた特徴を有する光ヘッドを提供できるものである。

【図面の簡単な説明】

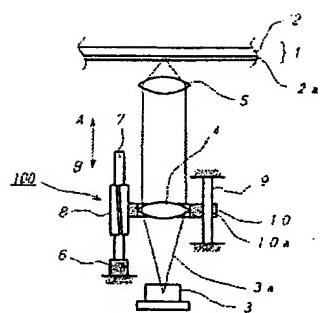
【図1】本発明の実施の形態1における光ヘッドの要部を示す図

【図2】従来の技術における光ヘッドを示す図

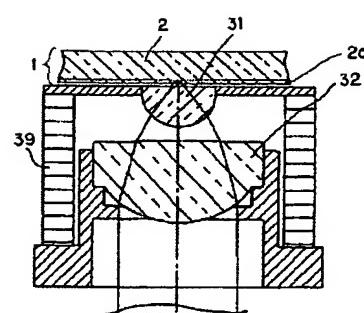
【符号の説明】

- 1 記録媒体
- 2 a カバー層
- 3 レーザ光源
- 3 a レーザ光
- 4 収差補正レンズ
- 5 対物レンズ
- 6 圧電素子
- 7 駆動軸
- 8 摩擦保持体
- 9 機械的ガイド軸
- 10 レンズホルダ
- 10 a ガイド穴

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 徹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 5D118 AA02 BA01 CG02 DB21 DC03 EA11 FA07
 5D119 AA02 AA37 BA01 EC01 FA02 JA09 JA43 JA49
 5D789 AA02 AA37 BA01 EC01 FA02 JA09 JA43 JA49